

INFORMATION RECORDING MEDIUM

Publication number: JP63281237

Publication date: 1988-11-17

Inventor: NISHIDA TETSUYA; TERA0 MOTOYASU; YASUOKA HIROSHI; ANDO KEIKICHI; OTA NORIO

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: **B41M5/26; G11B7/24; G11B7/254; G11B7/257; G11B9/10; B41M5/26; G11B7/24; G11B9/00; (IPC1-7): B41M5/26; G11B7/24; G11B9/10**

- European:

Application number: JP19870114616 19870513

Priority number(s): JP19870114616 19870513

Report a data error here

Abstract of JP63281237

PURPOSE: To decrease disk noises and signals which remain without being erased at the time of rewriting of information and to stabilize tracking by specifying the heat conductivity of inorg. protective layers formed on a recording film and at least one side of the recording film. **CONSTITUTION:** The inorg. protective layers are so formed that the heat conductivity thereof is $\geq 2 \text{ J/m.s.k}$ at 273K. The heat conductivity of at least one of the protective layers is specified within this range in the case of providing said layers on both faces of the recording film. The inorg. protective layers may be of one-layered structure or the structure in which ≥ 2 layers are combined; however, the escape of the heat applied by laser light increases too much and the greatly deteriorated recording sensitivity is caused if the heat conductivity is excessively large. The heat conductivity of the inorg. protective layers is, therefore, $\leq 200 \text{ J/m.s.k}$ at 273K. The accumulation of the heat of the recording medium by laser projection is thereby suppressed and the disk noises and the signals remaining without being erased at the time of recording and rewriting of information are decreased.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-281237

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月17日

G 11 B 7/24
B 41 M 5/26
G 11 B 9/10

B-8421-5D
V-7265-2H
Z-7426-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 情報の記録用媒体

⑯ 特 願 昭62-114616

⑰ 出 願 昭62(1987)5月13日

⑱ 発 明 者 西 田 哲 也 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑲ 発 明 者 寺 尾 元 康 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑳ 発 明 者 安 岡 宏 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
㉑ 発 明 者 安 藤 圭 吉 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

情報の記録用媒体

2. 特許請求の範囲

1. エネルギービームの照射により原子配列が2つの異なる状態間で変化する現象を利用した情報の記録用媒体において、記録膜およびその記録膜の少なくとも片側に無機保護層を有し、その無機保護層の少なくとも一方の273Kに於ける熱伝導率が $2\text{ J} / \text{m.s.k}$ 以上であることを特徴とする情報の記録用媒体。(ただしKは絶対温度を示す)
2. 前記熱伝導率が $2\text{ J} / \text{m.s.k}$ 以上 $200\text{ J} / \text{m.s.k}$ 以下であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の情報の記録用媒体。
3. 前記無機保護層の厚さが300Å以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の記録用媒体。
4. 前記無機保護層が記録膜の両側に形成されており、エネルギービーム入射側に形成されてい

る無機保護層の厚さが、入射側と反対側に形成されている無機保護層の厚さに比べて100Å以上厚いことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載の情報の記録用媒体。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光、電子線などのエネルギービーム照射によつて情報の書き換えが可能な情報の記録用媒体に関するものであり、特に単一のレーザビームにより記録・消去を行う書き換え可能な相変化型光ディスクに有効な情報の記録用媒体に関するものである。

(従来の技術)

従来の相変化型光ディスク記録媒体における記録・消去方法は、例えば特開昭59-71140号公報に示されている。この方法では、記録膜を結晶化させて既に記録されていた情報を消去するには、トラツク方向に長い長円形光スポットを用いて比較的長時間結晶化可能な温度に保つことによつて行つていた。また、その後新しい情報を記録する

には、十分集光した円形光スポットのパワーを、情報信号によって変調することによって行っていた。しかし、最近になって、本発明の発明者らは記録膜に用いる材料を改良することにより、十分集光した円形光スポットがディスク上の1点の上を通過する間に結晶化することを可能にした。このため、円形光スポットでディスクの1回転でまず消去し、次の1回転でレーザパワーを変調して照射することによって記録することが可能となった。さらに、レーザパワーを結晶化パワーレベルと非晶質化パワーレベルとの間で情報信号に従って変調することにより、ディスクの1回転で情報の書き換えを行うことも可能となった。

ところで、上述のような書き換え可能な光ディスクに於ては、記録・消去時の記録膜の変形を防止するために保護層が必要である。上記保護層としては無機物および有機物が有るが、無機物保護層としては特公昭52-2783号公報に開示されているように、 SiO_2 などが用いられていた。

(発明が解決しようとする問題点)

(問題点を解決するための手段)

上記の目的を達成するために、本発明の無機物保護層はその熱伝導率が273Kに於いて、 $2\text{ J}/\text{m.s.k}$ 以上となるようにする。尚、記録膜の両面に保護層を設ける場合、少なくともその一方の熱伝導率を上記範囲とする。上記無機保護層は CaO 、 MgO 、 BN などの誘電体でもよいし、 Sn 、 Ni 、 Pd などの金属でもよくまた、 Si 、 Ge 、 C などの半導体でもよい。また、これらの無機保護層は一層構造でもよいし、二層以上組み合わせた構造でもよい。しかし、熱伝導率が大きくなり過ぎるとレーザ光によって与えられた熱の逃げが大きくなり過ぎて記録感度が大きく劣化してしまう。従つて、上記無機保護層の熱伝導率は273Kに於いて $200\text{ J}/\text{m.s.k}$ 以下であることが好ましい。273Kに於いてこのように高い熱伝導率を有せば照射後の冷却中に常に熱伝導率を保つ。また、記録時のディスクノイズ、情報書き換え時の信号の消え残りおよび記録感度を考慮すると、上記無機保護層の熱伝導率は273Kに

しかしながら、上記の従来例では、無機保護層の熱伝導率に関する配慮がなされていなかった。熱伝導率が $2\text{ J}/\text{m.s.k}$ 以下の無機保護膜を用いると、ディスク上に照射したレーザ光により発生した熱が蓄積する。そのため、ディスク中の案内溝を形成している有機物層が変形し、ディスクノイズが増加したり、トラッキングが不安定となる。

また、情報の転送速度を大きくするためにディスクの回転速度を上げた時、記録膜の原子配列変化(例えば結晶化)速度を大きくする必要がある。この場合、上記のように熱の蓄積があると、レーザ光照射によって結晶を融解しても、照射後の冷却速度が遅いので冷却中に再結晶化が起こつてしまい、完全な非晶質化を行うことができない。

従つて、本発明の目的は上記の従来技術の問題点を解決し、ディスクノイズおよび情報書き換え時の信号の消え残りが少なく、トラッキングが安定で、かつ、相変化速度の大きな記録膜を用いても確実に可逆的な相変化を起こさせることができる光ディスクを提供することにある。

於いて、 $10\text{ J}/\text{m.s.k}$ 以上 $150\text{ J}/\text{m.s.k}$ 以下が好ましく、 $30\text{ J}/\text{m.s.k}$ 以上 $100\text{ J}/\text{m.s.k}$ 以下がより好ましい。

また、上記無機保護層の熱拡散定数は $2 \times 10^{-2}\text{ cm}^2/\text{s}$ 以上が好ましく、 $6 \times 10^{-3}\text{ cm}^2/\text{s}$ 以上がより好ましく $2 \times 10^{-1}\text{ cm}^2/\text{s}$ 以上がさらに好ましい。

本発明の記録媒体における記録膜の膜厚は1100Å(110nm)以上3000Å以下の時効果が大きく、1300Å以上2500Å以下の時特に効果が大きい。光入射側の保護層の膜厚は1100Å以上5000Å以下の時効果が大きく、1300Å以上4000Å以下の時特に好ましい。反対側の高熱伝導率保護層の厚さは任意である(0も有り得る)が、300Å以上で、光入射側保護層より100Å以上薄いのが好ましい。記録膜の膜厚として上記の範囲が好ましいのは、膜のそれぞれの面から反射する光の干渉によって再生信号強度が実用的な大きさにできるからである。また、この膜厚範囲では記録・消去時に記録膜内に発生する

熱量が大きく、保護膜に熱を適がして冷却速度を上げることが特に必要である。保護膜の膜厚として上記の範囲が好ましいのは、膜厚が薄過ぎると冷却速度向上の効果が不十分であり、厚過ぎると記録感度が下がり過ぎるためである。記録膜、保護層（光入射側と反対側）のうちの少なくとも一者が上記の範囲内に有れば好ましいが、すべてが上記の範囲内に有るのが特に好ましい。

無機物保護層が金属あるいは半金属より成る時、記録膜との界面に薄い酸化物、窒化物、砒化物、炭化物、セレン化物、硫化物、弗化物などの高融点化合物層を設けて両者の相互拡散を防ぐのが好ましい。これらの層も本発明の保護層の熱伝導率範囲に含まれるものが好ましく、膜厚は30Å以上800Å以下が好ましい。

本発明を適用する記録媒体は結晶-非晶質間の相変化を起こすものの他、他の原子配列変化を起こすものでもよい。たとえば一方の原子配列変化が急冷を要する結晶-結晶間の原子配列変化あるいは非晶質-非晶質間の原子配列変化にも有効で

しいのは、SiC, TiC, ZrC, MoSi, WC, WSi, MgF₂のうちの少なくとも一者を主成分とするものであり、特に好ましいものは、BN, TiN, TaN, CaO, MgO, MoCのうちの少なくとも一者を主成分とするものである。誘電体の他、金属、半金属、半導体も使用可能である。これらの例は、In, Pb, Sn, Pt, Ni, Cr, Pd, Rh, Ir, W, Ag, Sc, Ti, V, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Y, Zr, Nb, Mo, Ru, Ta, Au, Cd, Bi, C, Si, GeおよびSbのうちの少なくとも一者を主成分とするものである。これらのうちで融点が500℃以上のものが好ましい。また、安定性が高いものが好ましい。好ましいものは、Pt, Ni, Cr, Pd, Rh, Ir, W, Ag, Ti, V, Co, Nb, Mo, Ru, Ta, Au, Si, Ge、およびSbのうちの少なくとも一元素を主成分とするものである。

〔作用〕

本発明の情報記録媒体に用いる無機保護層は、

ある。本発明は原子配列の規則性の変化を利用する記録媒体に特に有効である。

本発明はエネルギービームの種類によらず有効であり、光、電子線、イオンビームなどが使用できる。ただし電子線およびイオンビームの場合は、記録媒体の記録膜の上に着ける保護層は膜厚1μm以下が好ましく1000Å以下がより好ましい。

なお、本発明の記録媒体における保護層は、主成分が上記の無機物であつて、有機物を含有するものであつてもよい。

本発明の記録媒体における無機保護層に用いる誘電体のうち、273Kに於ける熱伝導率が2J/m.s.k以上という点で、BN, ZnS, TiO₂, CaO, Al₂O₃, AlN, MgO, Y₂O₃, Nb₂O₅, Si₃N₄, TiN, SiC, WC, MoC, TiC, ZrC, WSi, MoSi, CeO₂, BaO₂, TaN, ZnO, MgF₂のうちの少なくとも一者を主成分とするものが使用可能である。上記誘電体無機保護層のうち、好ま

273Kに於ける熱伝導率が2J/m.s.k以上と大きいので、レーザ照射による記録媒体の熱の蓄積を抑制し、情報の記録、書き換え時のディスクノイズ及び信号の消え残りが低減する。また、相変化速度の大きな記録膜を用いても確実に可逆的な相変化を起こさせるように作用する。

〔実施例〕

以下に、本発明を実施例によつて詳細に説明する。

第1図に断面を示す如く、直径13mm、厚さ1.1mmのディスク状化学強化ガラス板1の表面に紫外線硬化樹脂2によつてトラッキング用の溝を有するレプリカを形成した。この基板上にスパッタリング法によつて、厚さ2000ÅのBN保護層3を形成した。この無機保護層としてはBNの他に、MgO, CaO, Si₃N₄など他の物質の検討も行つた。次に、真空蒸着法により、In, Se, Teをそれぞれ独立に蒸着させ、In₅₀Se₄₀Te₁₀の組成の記録膜4を1700Åの厚さで形成した。続いて、再びスパッタリング法に

よってBN保護層5を厚さ1500Åで形成した。この無機保護層としてもBNの他に、MgO、CaO及びSn、Ni、Pdなど他の物質の検討を行った。

上記のようにして作製したディスクには、ディスクを回転させ、光ヘッドをディスクの半径方向に動かしながら、ディスク基板越しに開口比0.5のレンズで集光した半導体レーザー光(波長830nm)を溝と溝の間の記録トラック上に照射して一たん膜を融解させ、記録膜4の初層化を行った。

このディスクを1200rpmで回転させ、半導体レーザー光(波長830nm)を用いて、第2図に示した波形でパワーを変化させ記録を行った。この波形は単一の光ビームの重ね書きによつて書き換えるオーバーライトが可能な波形である。この時の最小記録レーザーパワー(記録感度)や再生信号の波形歪み等を測定した。

無機保護層3をSiO₂(273Kに於ける熱伝導率 $\sigma_{273K}=1.4\text{ J/m.s.k}$)として、無機保護層5の材料を種々検討した結果を第3図に、無機

保護層5をSiO₂として、無機保護層3の材料を種々検討した結果を第4図に、無機保護層3及び5の材料を同一として種々検討した結果を第5図に示す。この無機保護層の材料に関しては、

$\sigma_{273K} > 2\text{ J/m.s.k}$ であるBNの他に、 $\sigma_{273K} < 2\text{ J/m.s.k}$ の誘電体としては、SiO₂, SiO, ZrO₂, GeO₂に近い組成のもの $\sigma_{273K} \geq 2\text{ J/m.s.k}$ の誘電体としては、ZnS, TiO₂, CaO, Al₂O₃, AlN, MgO, Y₂O₃, Nb₂O₅, Si₃N₄, TiN, SiC, WC, MoC, TiC, ZrC, WSi, MoSi, CeO₂, BaO₂, TaN, ZnO, MgF₂に近い組成のもの、金属としては、In, Pb, Sn, Pt, Ni, Cr, Pd, Rh, Ir, W, Ag, Au, So, Ti, V, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Y, Zr, Nb, Mo, Ru, Ta, Au, Cdを主成分とするもの、半導体、半金属としては、Bi, C, Si, Ge, Sbを主成分とするものを検討した。

以上、第3図～第5図に示すように、 σ_{273K} が

増加するほど消え残りが減少するが、記録感度は劣化する。特に $\sigma_{273K} > 200\text{ (J/m.s.k)}$ では最小記録レーザーパワーが25mW以上となり、実用上問題がある。また、無機保護層3、無機保護層5を共に高熱伝導率の材料とすると効果がより大きくなる。

次に、上記のディスクを1200rpmで回転させ、デューティ50%, 1.77MHzの矩形信号を記録した場合、照射後の冷却速度が遅いため非晶質化が不十分で再生信号が記録信号から歪んでいる場合は再生信号のスペクトルは高調波成分が大きくなる。一方、再生信号が歪んでいない場合は1.77MHzでの成分より15dB以上低下する。無機保護層3、5のうち一方をSiO₂とし、他方の材料を種々検討したところ、 $\sigma_{273K} < 2\text{ (J/m.s.k)}$ では低下分は5dB以下、 $2\text{ (J/m.s.k)} \leq \sigma_{273K} < 10\text{ (J/m.s.k)}$ では低下分は5～10dB、 $10\text{ (J/m.s.k)} \leq \sigma_{273K} < 30\text{ (J/m.s.k)}$ では低下分は10～15dB、 $\sigma_{273K} \geq 30\text{ (J/m.s.k)}$ では低下分

は15dB以上であつた。また、無機保護層3、5の材料を同一として種々検討した結果、 $\sigma_{273K} < 2\text{ (J/m.s.k)}$ では低下分は5dB以下、 $2\text{ (J/m.s.k)} \leq \sigma_{273K} < 10\text{ (J/m.s.k)}$ では低下分は5～15dB、 $\sigma_{273K} \geq 10\text{ (J/m.s.k)}$ では15dB以上であつた。なお、無機物保護層が金属または半金属の場合は、記録膜との間に厚さ約50ÅのBN層を設けて相互拡散を防いだ。この層の膜厚は30Å以上800Å以下で相互拡散防止効果が有り、かつ金属の熱伝導を有効に利用できた。

記録膜の膜厚を変化させた時、エラーレートは次のように変化した。

| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1000Å: 1.0×10^{-8} | 2000Å: 0.8×10^{-8} |
| 1100Å: 2.0×10^{-8} | 2500Å: 1.0×10^{-8} |
| 1200Å: 1.5×10^{-8} | 3000Å: 2.0×10^{-8} |
| 1300Å: 1.0×10^{-8} | 3500Å: 1.0×10^{-8} |

光入射側保護膜の膜厚を変化させた時

第2高調波の基準波に対する電力比及び記録レーザーパワーは次のように変化した。

1000Å: -10dB, 10mW 3000Å: -20dB, 15mW
 1100Å: -15dB, 10mW 4000Å: -20dB, 20mW
 1300Å: -18dB, 10mW 5000Å: -20dB, 25mW
 1500Å: -19dB, 12mW 6000Å: -20dB, 35mW

光入射側保護膜の膜厚に対する反対側保護膜の膜厚の大小を変化させた時。(反対側の方が薄い時)

第2共振波との電力比

(反対側膜厚: 0(代りにSiO₂1500Å) -10dB
 反対側膜厚を300Åとして、

消え残り(dB)

| | |
|--------------|----|
| 反対側の方が:-200Å | 10 |
| :-100Å | 13 |
| 同膜厚 | 17 |
| 反対側の方が:+100Å | 20 |

連続レーザー光で一たんトラツク全体を結晶化させて消去した後、読み出しパワーレベルと非晶質化パワーレベルとの間でパワー変調されたレーザー光で記録する場合も、同時に保護層の熱伝導率が高いことが要求される。しかし、この場合はパル

化のために好ましい。

また、本実施例に於いて、レーザー光の照射部の温度は500℃以上になる。従つて、無機保護層の融点は500℃以上であることが好ましい。

〔発明の効果〕

本発明によれば、高速原子配列変化が可能な記録膜を用いても逆方向の原子配列変化が可能であるから、情報の転送速度を大きくすることができ、しかも単一のレーザービームによるオーバーライトも可能であるから、大量の情報の記録および読み出しに極めて有利である。また、ディスクノイズおよび情報書き換え時の信号の消え残りが少なく、トラツキングが安定であるという効果がある。

また、本発明によれば、情報の記録・消去時にディスクレプリカ中の案内溝を形成している有機物層に何らの障害を及ぼすことがないので、記録・消去時のディスクノイズや信号の消え残りを低減することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における光ディスク

スとパルスの間では常に読み出しパワーレベルまでパワーを下げるのでもともと冷却速度は大きい。従つて効果は単一ビームオーバーライトの場合ほど顕著ではない。

本実施例に於いて検討した誘電体の無機保護膜のうち、記録膜との接着性が良いという点で、

SiC, TiC, ZrC, MoSi, WC, WSi, MgF₂, BN, TiN, TaN, CaO, MgO, MoCが好ましい。また、上記保護膜のうち、形成し易いという点から、BN, TiN, TaN, CaO, MgO, MoCが特に好ましい。金属、半金属、半導体のうちでは安定性(特に耐酸化性)の点でPt, Ni, Cr, Pd, Rh, Ir, W, Ag, Ti, V, Co, Nb, Mo, Ru, Ta, Au, Si, Ge、およびSbのうちの少なくとも一元素を主成分とするものが好ましかった。また、光入射側の無機保護層としてBおよびSiのうちの少なくとも一者とNを主成分とするもの、反対側の無機物層として酸化物、特にZrやSiの酸化物を用いるのも膜厚方向の温度分布の均一

の構造を示す断面図である。第2図は単一ビームオーバーライトに用いたレーザー光の波形を示す図である。第3図、第4図及び第5図は273Kに於ける熱伝導率(σ_{273K})と消え残り及び最小記録レーザーパワーとの関係を示す図である。

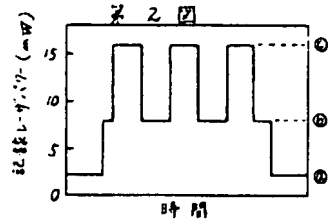
1…ディスク状化学強化ガラス円板、2…紫外線硬化樹脂層、3、5…無機保護層、4…記録膜、
 ①…再生パワーレベル、②…結晶化パワーレベル、
 ③…非晶質化パワーレベル。

代理人 弁理士 小川勝男

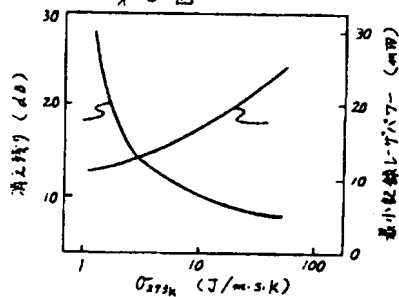
第 1 図



第 2 図

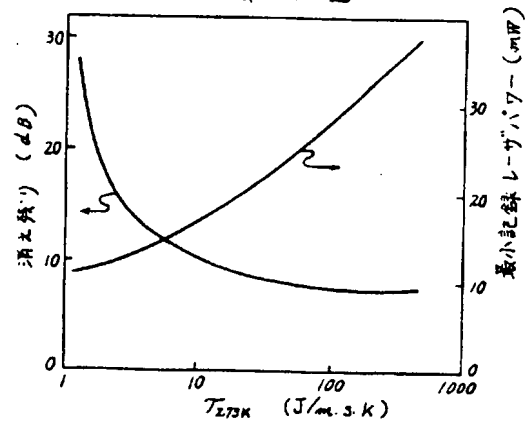


第 3 図

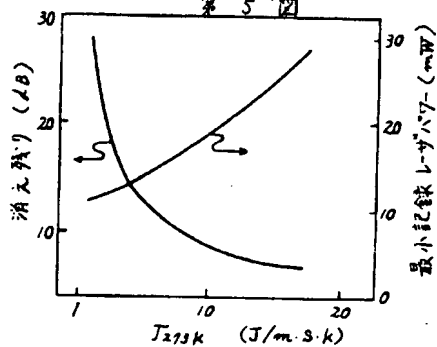


- | | |
|---------------|------------|
| 1 ディス状強化ガラス用板 | 5 無磁保護層 |
| 2 紫外線硬化樹脂層 | ④ 真空パワール |
| 3 無磁保護層 | ③ 結晶化パワール |
| 4 記録膜 | ② 非結晶化パワール |

第 4 図



第 5 図



第 1 頁の続き

②発 明 者 太 田 憲 雄 東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地 株式会社日立製作所中央研究所内